



Arbetsbelastning och tidsåtgång i moderna svenska grisningsboxar

Anne-Charlotte Olsson, Stefan Pinzke

Mats Andersson, Dan Rantzer, Jos Botermans

Lantbrukets byggnadsteknik, SLU Alnarp

Arbetsvetenskap, ekonomi och miljöpsykologi, SLU Alnarp

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap

Rapport 2010:35

ISSN 1654-5427

ISBN 978-91-86373-42-9

Alnarp 2010



LANDSKAP TRÄDGÅRD JORDBRUK

Rapportserie

Arbetsbelastning och tidsåtgång i moderna svenska grisningsboxar

Anne-Charlotte Olsson, Stefan Pinzke

Mats Andersson, Dan Rantzer, Jos Botermans

Lantbrukets byggnadsteknik, SLU Alnarp

Arbetsvetenskap, ekonomi och miljöpsykologi, SLU Alnarp

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap

Rapport 2010:35

ISSN 1654-5427

ISBN 978-91-86373-42-9

Alnarp 2010

FÖRORD

Produktionsnivån inom svensk grisproduktion är hög, men detta betyder inte att produktionen är fri från bekymmer. Produktionskostnaderna, särskilt för byggnader och arbete, är höga. P. g. a. detta måste arbetsinsatsen vara effektiv och arbetsintensiteten blir hög. Problem med belastningsbesvär, speciellt i de övre extremiteterna, är också en realitet hos dagens djurskötare, framförallt de kvinnliga. Eftersom kvinnorna ofta arbetar i avdelningar för grisning och digivning ute i våra svenska grisbesättningar bör grisningsboxens utformning ägnas särskild uppmärksamhet.

I denna studie har arbetstider och arbetsbelastning vid två olika arbetsmoment i grisningsavdelningen studerats i 16 besättningar med grisningsboxar byggda efter år 2000. Syftet med studien har varit att få ökad kunskap om arbetsbelastning och tidsåtgång hos grisskötare i moderna grisningsboxar och att utifrån dessa kunskaper utarbeta rekommendationer för att undvika belastningsskador.

Forskargruppen inom gris vid Lantbrukets Byggnadsteknik (LBT) (Agr Anne-Charlotte Olsson, Agr Mats Andersson, AgrD Jos Botermans och AgrD Dan Rantzer) har ansvarat för kontakter med besättningarna samt en stor del av utförande, bearbetning och avrapportering av studierna. Docent Stefan Pinzke vid Arbetsvetenskap, Ekonomi & Miljöpsykologi har utfört utvärderingarna av arbetsbelastningen. Vi vill tacka för ett gott samarbete inom SLU i Alnarp.

Projektet har genomförts med medel från SLF- Arbetsmiljö. Vi vill därför även tacka finansörerna för att ha beviljat oss dessa medel. Vidare vill vi framföra ett stort tack till all tillmötesgående personal i försöksbesättningarna. Utan er positiva inställning hade det varit svårt för oss att genomföra dessa studier!

Alnarp i december 2010

Jos Botermans

Gruppledare, tema-grupp gris

INNEHÅLL

| | |
|---|-----------|
| SAMMANFATTNING | 7 |
| SUMMARY | 11 |
| 1 INLEDNING | 15 |
| 2 MATERIAL OCH METODER | 17 |
| 2.1 Gårdsbesök, enkäter och dokumentation | 17 |
| 2.2 Arbetstidsstudier | 17 |
| 2.3 Arbetsbelastning | 20 |
| 2.3.1 Värdering med hjälp av videoupptagningar och OWAS | 20 |
| 2.3.2 Värdering med hjälp av biomekaniska beräkningar | 22 |
| 2.4 Bearbetningar | 23 |
| 3 RESULTAT | 25 |
| 3.1 Gårdsbesök, enkäter och dokumentation | 25 |
| 3.2 Arbetstidsstudier | 28 |
| 3.3 Arbetsbelastning | 30 |
| 3.3.1 Värdering med hjälp av videoupptagningar och OWAS | 30 |
| 3.3.2 Värdering med hjälp av biomekaniska beräkningar | 33 |
| 4. DISKUSSION | 35 |
| 5. LITTERATUR | 37 |
| 6. BILAGA- DOKUMENTATION AV OLIKA LÖSNINGAR | 39 |

SAMMANFATTNING

Produktiviteten inom svensk grisproduktion är hög, men tyvärr är även produktionskostnaderna höga. Särskilt höga är kostnaderna för arbetstid och för byggnader. I smågrisproducerande besättningar ägnas ca en fjärdedel av den totala arbetstiden åt utgödsling (inkl. tillsyn). Förutom att ta längst tid upplevs utgödslingen också som det tyngsta och jobbigaste arbetsmomentet av djurskötarna. Bekymmer med belastningsbesvär, speciellt i de övre extremiteterna, är också en realitet hos dagens djurskötare, speciellt de kvinnliga. Eftersom kvinnorna framförallt arbetar i avdelningar för grisning och digivning ute i våra svenska grisbesättningar bör grisionsboxens utformning ägnas särskild uppmärksamhet.

I denna studie har arbetstider och arbetsbelastning vid två olika arbetsmoment i grisionsavdelningen studerats i 16 besättningar med grisionsboxar byggda efter år 2000. Syftet med studien har varit att få ökad kunskap om arbetsbelastning och tidsåtgång hos grisskötare i moderna grisionsboxar och att utifrån dessa kunskaper utarbeta rekommendationer för att undvika belastningsskador.

Totalt har 16 besättningar besökts vid 1-2 tillfällen per besättning. Ett av urvalskriterierna har varit att det i besättningarna ska finnas grisionsboxar byggda kring år 2000 eller senare. Studien omfattade 7 besättningar med enhetsboxar (typ A, inga skyddsanordningar) och 9 besättningar med grisionsboxar för grisning och digivning (typ B, med skyddsanordningar). I denna studie har tidigare utförda registreringar kompletterats med detaljer kring grindkonstruktioner, stängningsanordningar, smågrishörnor, utgödslingsluckor m.m.

Två arbetsrutiner, "Gödselskrapning samt kontroll av smågrisar", där gödselskrapning och kontroll av smågrisarna kombinerades (WO1), och "Hantering av smågrisar", där tiden för att fånga och färgmarkera samtliga smågrisar i boxen med färgkrita på ryggen ingick (WO2), studerades. Arbetsrutinerna utfördes kontinuerligt inom ett antal grisionsboxar per grisionsavdelning. Tiden för olika arbetsmoment inom respektive arbetsrutin registrerades med hjälp av en bärbar handdator (PSION). Båda arbetsrutinerna utfördes av en och samma person i samtliga besättningar (person 1). På motsvarande sätt utfördes allt registreringsarbete med handdatorn av en och samma observatör i samtliga besättningar (person 2).

De olika arbetsmomenten som registrerades inom de två arbetsrutinerna var "Gå utanför/inne i grisionsbox", "Öppna/stänga grind", "Gödsla – inifrån boxen", "Gödsla – utifrån boxen", "Hantera utgödslingslucka", "Kontrollera smågrisar", "Fånga och färgmärka smågrisar" eller "Arbeta med smågrishörna".

Med hjälp av digitalkamera videofilmades de olika arbetsmomenten inom de två arbetsrutinerna. Observationsstudier av videoregistreringarna användes för att göra detaljanalyser av arbetsbelastning och för att visualisera och identifiera rörelser och arbetsställningar som förekom vid de studerade arbetsrutinerna. För att analysera arbetsställningarna i de olika arbetsmomenten användes WinOWAS. WinOWAS bygger på 84 s.k. grundtyparbetsställningar efter värdering av ryggens (4 positioner), armarnas (3 positioner) och benens (7 positioner) positioner. De olika grundtyparbetsställningarna är, beroende på graden av belastning, placerade i en av kategorierna i en fyrgradig åtgärdsklassificering (högre poäng motsvarar högre belastning). Programmet beräknar hur stor procentandel av tiden som varje arbetsmoment utförs inom de 4 olika åtgärdsklasserna. Vid klassificering av belastningen togs också hänsyn till tyngden på bördan som hanterades (<10 kg, <20 kg, >20 kg) (figur 1).

För att beräkna belastning på olika kroppsdelar användes programmet 2DSSPP (2D Static Strength Prediction Program). I studien beräknades vridmomentet (Nm) som ett mått på den mekaniska belastningen på skulderled och ländrygg (figur 2 och 3) för arbetsmomenten "Gödselskrapning (skötaren inne i box)" och "Gödselskrapning (skötaren utanför box)". Belastningen för momentet att "Gödselskrapning (skötaren utanför box)" beräknades för att nå med skrapan på avstånden 150 cm respektive 200 cm.

Studien visade på en stor variation i utformningen av grisionsboxarna. Förutom storleksvariationer noterades många lösningar på olika inredningsdetaljer. Mer eller mindre väl fungerande lösningar har stor betydelse för hur snabbt och med vilken arbetsbelastning de olika arbetsmomenten kan genomföras. T.ex. har utformningen av grindarnas låsanordning (figur 4) betydelse för hur snabbt arbetet med att öppna och stänga grindar kan genomföras. I vissa grisionsboxar fanns lyftbara skivor istället för grindar (figur 5). I samband med daglig utgödsling blev skötaren normalt över väggen för att komma in i boxen. Ur belastningssynpunkt är det en nackdel att behöva kliva över en vägg istället för att öppna och gå genom en grind. I vissa boxar var grinden i gödselgången mellan boxarna utformad med en "tröskel" så att man både fick hantera en grind och kliva över en lägre vägg vid passage mellan boxarna (figur 6).

Tiden för utgödslingsarbetet påverkades av renheten i boxen men också av vilket sätt som gödseln skrapades ner i gödselrännan (figur 7). Luckor i spalten upplevdes ofta som ett problem eftersom de ofta inte var tillräckligt hållbara. Öppningar i spalten under grinden mellan boxarna i gödselgången tycktes vara den mest uppskattade lösningen. I många av besättningarna gödslade man vissa dagar i veckan bara det fasta golvet i boxen och skrapade då enbart ut gödseln på spalten.

Själva gödselskrapningsarbetet utfördes oftast inifrån boxen men ibland utfördes det utifrån inspektionsgången (figur 8). För att kunna gödsla utifrån måste boxen vara "framåtvänd", d.v.s. ha det fasta golvet mot inspektionsgången, och spalten vara relativt stor så att det fasta golvet inte är alltför djupt.

För arbetsmomentet "fånga och färgmärka smågrisar" underlättades infångandet av smågrisarna om grisarna kunde samlas i smågrishörnan (figur 9). I de flesta enhetsboxar fanns en permanent stängbar skiva som avgränsade smågrishörnan. I många av grisionsboxarna för enbart grisning och digivning (tillväxtboxsystemet) saknades permanenta innestängningsanordningar för smågrisarna. Istället kunde de stängas inne i smågrishörnan genom att en flyttbar skiva hakades i metallprofiler på boxväggen.

I genomsnitt var tiden för gödselskrapning och kontroll av smågrisar något längre i enhetsboxar (typ A-boxar, inga skyddsgrindar, 64 % fast golv) (0,95 min) jämfört med i grisionsboxar i tillväxtboxsystem (typ B-boxar, med skyddsgrindar, 52 % fast golv) (0,76 min). Skillnaden mellan boxtyperna var dock inte statistiskt signifikant (tabell 1). Typ A-boxarna skrapades till övervägande delen inifrån boxen (98 % av fallen) medan typ B-boxen oftare skrapades utifrån inspektionsgången (55 % av fallen).

I medeltal var tiden för att fånga och färgmärka grisarna något kortare i typ A-boxarna utan skyddsanordningar (1,38 min) jämfört med i typ B-boxarna med skyddsanordningar (1,50 min). Skillnaden var dock inte signifikant (tabell 1).

Utgödslingsarbete då skötaren utförde arbetet inifrån boxen resulterade i en belastningspoäng på 1,50 jämfört med 1,83 då skötaren utförde detta arbete från inspektionsgången utanför boxen (tabell 2). Detta beror på att framförallt ryggen blir utsatt för större belastning då utgödslingen sker utifrån boxen. Att fånga och färgmärka grisarna innebar både böjningar och vridningar av ryggen och detta arbetsmoment var därför det mest

belastande momentet inom rutinen WO2. Belastningspoängen för detta moment noterades till 2,65 (tabell 3).

Undersökningen visar att en kort arbetstid för arbetsrutin WO1 i många fall får "betalas" genom en högre arbetsbelastning. Trots en numeriskt längre arbetstid (ej signifikant) för arbetsrutinen WO1 i enhetsboxen registrerades i medeltal en signifikant lägre arbetsbelastning för WO1 i typ A-boxen (enhetsboxen) jämfört med i typ B-boxen (tabell 3). Förhållandet för arbetsrutinen WO2 var det omvända. En tendens till en kortare arbetsinsats för rutinen WO2 i enhetsboxarna (typ A) vändes till en tendens till en högre arbetsbelastning i denna boxtyp då arbetsbelastningen för rutinen WO2 "Hantering av smågrisar" beräknades (tabell 4, figur 11).

Den mekaniska belastningen på skulderled och rygg beräknades för arbetsmomenten "Gödselskrapning" då skötaren utförde arbetet inifrån boxen respektive då skötaren utförde arbetet utifrån boxen (figur 12). Vid gödselskrapning utifrån boxen jämfördes två olika djup (150 respektive 200 cm) för hur långt skötaren maximalt behöver nå. Högst belastning på både skuldra och rygg erhöles vid gödselskrapning utanför box då skötaren maximalt måste nå 200 cm (tabell 5).

Grisningsboxar, i vilka en del av golvet utgörs av fast yta, kommer alltid att kräva en viss arbetsinsats för utgödsling och rengöring. Som förväntat visar den utförda studien att arbetsinsatsen för utgödsling och kontroll av smågrisar (WO1) var högre i typ A-boxarna (0,95 min per box), med en större andel fast yta i boxen (64 %) jämfört med i typ B-boxarna (0,76 min per box), med en mindre andel fast yta i boxen (52 %). Variationen mellan olika besättningar var dock stor och den registrerade skillnaden var inte signifikant. Resultatet antyder att det inte enbart är storleksförhållandena mellan fast och dränerad golvyta som påverkar utgödslingsarbetet. I typ B-boxarna var det möjligt att nå och skrapa den fasta ytan utifrån inspektionsgången eftersom den fasta ytan inte hade samma djup som i boxtyp A. På detta sätt kunde arbetstid med att öppna grindar och gå in i boxen sparas.

Vid studierna av arbetsbelastningen visade det sig dock vara mer belastande att skrapa och gödsla utifrån (belastningspoäng 1,83) jämfört med inifrån boxen (belastningspoäng 1,50). Att skrapa bort gödsel utifrån innebar fler böjningar och vridningar av ryggen jämfört med då arbetsmomentet utfördes inifrån boxen. De biomekaniska beräkningarna visade att det kan vara upp till fyra gånger mer belastande, framförallt för ryggen, att skrapa gödsel utifrån jämfört med att gödsla inifrån boxen. Belastningen är beroende av hur långt in i boxen skötaren behöver böja sig för att nå med skrapan. Även höjden på boxväggen och gödselytans placering i förhållande till inspektionsgången påverkar belastningen då gödselskrapningen utförs utifrån boxen.

Resultatet är intressant och bör leda till viss eftertanke ute i besättningarna, särskilt för personer i arbetsledande positioner. Samtidigt med att en positiv och eftertraktad rationalisering av utgödslingsarbetet tycks vara möjlig att uppnå i de nyare grisionsboxarna, blir alltså det utgödslingsarbete som kvarstår mer belastande. Med tanke på att djurskötare redan i dagens läge rapporterar hög frekvens av belastningsbesvär i framförallt armar och rygg, är de ökade belastningsresultaten som framkommit i denna studie något oroväckande för den nya och effektiva grisproduktionen.

Sammanfattningsvis kan konstateras att de "nya" svenska grisionsboxarna tycks vara mer konkurrenskraftiga vad gäller arbetstiden för utgödslingsarbetet, men att det utgödslingsarbete som kvarstår blir mer belastande. För arbetstagaren innebär detta alltså inte direkt något positivt. Samtidigt med att arbetstagaren hinner gödsla fler av de nyare grisionsboxarna på samma arbetstid, ökar arbetsbelastningen totalt sett. Förhållandet innebär att kraven på en bra och genomtänkt arbetsorganisation i framtidens grisproducerande

besättningar blir ännu högre, för att inte personalen ska riskera framtida arbetsskador. I detta sammanhang föreslås att det moderna och storskaliga jordbruket använder sig av de erfarenheter som gjorts inom industrin. Arbetsrotation och omväxling i arbetet rekommenderas som viktiga komponenter i ett framtida arbete för att minska arbetsskadorna bland djurskötare.

SUMMARY

Productivity in Swedish pig production is high, but unfortunately so are production costs, especially those of labour and of buildings. The piglet producing herds allocate about a quarter of their total working time for the work operation scraping manure (including supervision). In addition to being labour consuming, the workers also consider that manure scraping is heavy and hard work. Problems with musculoskeletal disorders (MSD), especially in the upper extremities, are also a reality for today's workers in animal production, especially for women. Since women mainly work in the farrowing and lactation units in Swedish pig herds, farrowing pen design deserves special attention.

In this study, working time and workload for two different work operations in the farrowing unit, was studied in 16 herds. The purpose was to obtain more knowledge about the workload of workers in modern farrowing pens and to use this knowledge to develop recommendations to prevent injuries among the workers. The herds were visited on 1-2 occasions per herd. One of the herd selection criteria was that the herds had farrowing pens which were built after year 2000. There were 7 herds with pens for farrowing, lactation and nursery (until 25 kg) periods (pen type A, without a protective gate system) and 9 herds with pens for farrowing and lactation (pen type B, with protective gate system). In the present study, previously conducted observations were supplemented with details about the gate structures, closures, piglet corners, gaps to remove manure etc.

Two working operations, "Removal of manure and monitoring the animals" (WO1), where manure scraping and control of the piglets were combined, and "Handling of piglets" (WO2), where the time required to capture and mark all piglets in the pen with a colour marker on the back, were studied. The working operations were carried out continuously in a number of farrowing pens per unit. The time spent on the various work elements within the work operation was registered using a portable handheld computer (PSION). Both work operations were performed by the same person in all herds (person 1). Similarly, all the work time registrations using the hand computer were carried out by the same individual (person 2) in all the herds. The following work elements were recorded: transport outside the pen, transport inside the pen, work with pen gates, manure scraping from inside the pen, manure scraping from outside the pen, work with boards, work with creep area, work with handling of the pigs (catching each pig, lifting them up, marking them on the back with a colour marker).

Using a digital camera, the different work elements in the two working procedures were videotaped. Observation studies of the video recordings were used to carry out detailed analyses of the workload and to visualize and identify the movements and postures used in the studied work procedures. To analyze the work postures in the different work elements, the program WinOWAS was used. WinOWAS is based on 84 so-called "basic type work positions" after evaluations of the positions of the back (4 positions), the arms (3 positions) and the legs (7 positions). The various "basic type work positions" are, depending on the degree of work load, classified in one of four action categories (higher score corresponding to higher load). For the various work elements, the program calculated the percentage of time in each action category. Classification of load was also made for the weight of the burden that was handled (<10 kg, <20 kg, > 20 kg) (Figure 1).

To calculate the load on the different body parts, the program 2DSSPP (2D Static Strength Prediction Program) was used. The study estimated the torque (Nm) as a measure of the mechanical stress on the shoulder and lumbar spine (Figures 2 and 3) for the work elements: "Manure Scraping (keeper inside the pen)" and "Manure Scraping (keeper outside the pen)".

The load of the work element "Manure Scraping (keeper outside the pen)" was calculated when reaching with the scraper either 150 cm or 200 cm.

The study showed that there was a wide variation in the farrowing pen designs. In addition to variation in size, many different solutions for equipment details were found. How well the solutions functioned would have significant impact on the work time and work load for the different work elements. For example, the design of the gate locking system (Figure 4) affected how quickly the opening and closing of the gates could be done. In some of the farrowing pens, retractable wooden boards were used instead of gates (Figure 5). In these pens, the keeper normally stepped over the wall when entering the pens during the daily manure scraping routine. From a work load perspective, it would be a disadvantage to have to climb over a wall instead of being able to walk through a gate. In some pens, the gates in the dung alley between the pens were designed with a low "threshold", so that the keepers had to deal with both a gate and climbing over a low wall (Figure 6).

The time spent manure scraping was not only affected by the pen hygiene but also how the manure was scraped into the manure channel (Figure 7). Having flaps in the slatted floor often were perceived as a problem because they often were not sufficiently durable. Openings in the slats under the gate between the pens in the manure channel appeared to be the most valued solution. In many of the herds manure scraping was not done in the whole pen every day. On certain week days, only the concrete area in the pen was cleaned and the manure moved out onto the slatted area.

The actual manure scraping work was most often carried out from inside the pen but sometimes it was done from the inspection alley (Figure 8). In order to be able to scrape from the inspection alley, the pen had to be "facing forward" i.e., the solid floor had to be placed adjacent to the inspection alley and the slatted floor had to be relatively large so that the solid area did not become too wide.

For the work operation "Handling of piglets" the capturing of the piglets was facilitated if the pigs could be gathered in a piglet corner. Most of the type A pens were equipped with a permanent board which could be closed to lock in the piglets. In pen type B such permanent "closing in" devices for the piglets were missing. Instead, loose boards, which were moved from pen to pen, were hooked onto metal profiles on the pen wall.

The average time for the work operation WO1 "Removal of manure and monitoring the animals", was a little longer (0.95 min) in the type A-pens (no protective gate system and 64% solid floor), than in the type B-pens (0.76 min) (with a protective gate system and 52% solid floor). However, the difference between the pen types was not statistically significant (Table 1). Type A-pens were scraped predominantly from inside the pen (98% of the cases), while type B-pens more often were scraped from the inspection alley (55% of the cases).

The mean time for "Handling of piglets" (WO2) was slightly shorter in type A-pens (1.38 min) without protection devices, compared with the type B-pens (1.50 min) with a protective gate system. The difference was not significant (Table 1).

Work with pen manure scraping from inside resulted in a work load score of 1.50, as compared to that of 1.83 when the pen scraping was done from the inspection alley, because particularly the spine is subjected to greater stress when the pen manure is scraped from outside. Capturing and colour marking the pigs involved both bending and twisting the back, and this work element was therefore the most stressful one in the work operation WO2, with a work load score of 2.65 (Table 3).

In Figure 10 it is shown that, for WO1, a shorter working time often has to be "paid for" by a higher work load. Despite a numerically longer working time (although not significant) for

WO1 in pen type A, a significantly lower work load for this work operation (WO1) and pen type was registered, as compared to that for the type B-pen (Table 3).

The relationship between working time and work load for WO2 was reversed. A tendency towards a shorter working time for WO2 in the type A-pens resulted in there being a tendency to a higher work load in this pen type (Table 4, Figure 11).

The mechanical load on the shoulders and back was calculated for the work element "manure scraping" when the keeper either carried out the work from inside the pen or from the outside (Figure 12). When scraping pen manure from outside, the work load according to two different depths (150 and 200 cm) of how far the keeper had to reach as a maximum, was compared. Maximum work load on both the shoulders and the back was obtained when the keeper had to scrape pen manure from outside, extending to a maximum of 200 cm (Table 5).

Farrowing pens with partly solid floors will always require a certain work time for manure scraping. As expected, the study showed that the work time for "removal of manure and monitoring the animals" (WO1) was longer (0.95 min per pen) in type A-pens, with a higher proportion (64%) of solid pen flooring compared with the type B pens (0.76 min per pen), with a smaller proportion (52%) of solid flooring. However, the variation between the different herds was large, and the difference was not significant. The results suggested that it was not only the relationship between the solid and the slatted areas in the pen that affected the pen manure scraping working time. In type B-pens, it was possible to reach and scrape the solid floor from the inspection alley outside the pen. This was because the solid floor was not as wide/deep as in pen type A. Thus, no working time for opening gates was needed.

However, in the studies of work load, it was concluded that it was more stressful to scrape pen manure from outside (score 1.83), compared with inside the pen (score 1.50). To scrape pen manure from outside meant more bending and more twisting of the back, compared to carrying out this work element inside the pen. The biomechanical calculations showed that it could be up to four times more burdensome, especially for the back, to scrape pen manure from outside than inside. The work load depended on how far into the pen the keeper needed to reach with the scraper. The height of the pen wall and the location of the solid pen area in relation to the inspection alley were other factors affecting this work load.

The results were interesting and should provide ground for reflection among the people in managerial positions in our pig producing herds. Together with an achievable positive and wanted rationalization of the work with manure scraping in the newer farrowing pens, the work with scraping has actually become more of a burden for the keepers. Given that reports of MSDs problems already are many, the result was somewhat alarming.

In conclusion, the "new" Swedish farrowing pens appear to be more competitive in terms of working time for the work element "manure scraping", but the work with manure scraping that remains becomes more of a burden. For the employees, this does not directly mean something positive. Instead, the overall work load increases at the same time as an employee manages to clean a larger number of farrowing pens. This condition means that the requirements for a good and well planned work organization in future pig-producing herds, so that the staff do not risk injuries in the future, will be even higher. It is suggested that the modern, large-scale agriculture make use of the experience gained in other industries. Job rotation and alternation between work tasks is recommended as being important components of future organization on pig farms to reduce occupational injuries among the pig keepers.

1 INLEDNING

Produktiviteten inom svensk grisproduktion är hög, men tyvärr är även produktionskostnaderna höga. Särskilt höga är kostnaderna för arbetstid och för byggnader. I en dansk studie (Udesen & Rasmussen, 2001) rapporterades en tidsåtgång på 17 timmar/årssugga samt 18 minuter/slaktgris i Sverige jämfört med 13 timmar/årssugga samt 12 minuter/slaktgris i Danmark.

Enligt en undersökning av Mattsson et al. (2004) i 35 smågrisproducerande besättningar var arbetstidsåtgången i genomsnitt 15 timmar/årssugga men varierade från 8 till 28 timmar/årssugga. I medeltal ägnades ca en fjärdedel (24%) av den totala arbetstiden åt att utgödsling (inkl. tillsyn), 13% ägnades åt utfodring, 10% av arbetstiden åtgick för halmtilldelning, 10% av tiden ägnades åt grisningar, 8% för tillsyn och behandlingar, 8% för tvätt och desinficering, 7% för brunstkontroll, betäckning och seminering, 4% för flyttning, sortering och leveranser, 3% åt reparation och underhåll samt 13% åt övriga göromål.

Förutom att ta längst tid rapporteras utgödslingen också upplevas som det tyngsta och jobbigaste arbetsmomentet av djurskötaren (Kolstrup, 2005; Kolstrup et al., 2006). Bekymmer med belastningsbesvär är också en realitet hos dagens djurskötare, kanske särskilt de kvinnliga. Många duktiga grisskötare tvingas därför sluta i förtid på grund av belastnings- och förslitningsskador. Detta är ett stort bekymmer eftersom den svenska grisproduktionen är i stort behov av intresserad, duktig och uthållig personal.

Belastningsskador brukar i vetenskapliga sammanhang gå under benämningen muskuloskeletala funktionsstörningar (MSDs: musculoskeletal disorders). Enligt European Agency for Safety and Health at Work (2010) är belastningsskador fortfarande de vanligaste arbetssjukdomarna inom EU och problemen är särskilt stora hos sysselsatta inom jordbruket.

Muskuloskeletala funktionsstörningar är en grupp av smärtsamma sjukdomar i muskler, senor, leder och nerver. Alla delar av kroppen kan påverkas, även om de övre extremiteterna och ryggen är de vanligaste områdena. Belastningsskadorna kan ha både rent fysiska men också psykosociala orsaker.

Fysiska orsaker till MSDs innefattar manuell hantering, tunga lyft, rörelser såsom böjningar, vridningar, handrörelser som kräver stor kraft, griprörelser, mycket gående o d. I "vanliga" sammanhang i vardagslivet är dessa rörelser inte särskilt skadliga, men i arbetssituationer då de upprepas ofta, kanske utförs på ett kraftfullt och snabbt sätt och utan vila emellan så att det finns tid för återhämtning, blir dessa rörelser skadliga för kroppen.

Psykosociala orsaker till MSDs har att göra med arbetets uppläggning och frihet såsom arbetstakt, tidsscheman, organisation t ex vad gäller omväxling i arbetet, lönesystem och andra psykosociala förhållanden.

Forskare vid SLU i Alnarp har länge arbetat med projekt och åtgärder med syfte att reducera belastningsbesvär hos arbetskraft inom jordbruket. Speciellt fokus har lagts på mjölkares belastningsbesvär (Lundqvist, 1988; Gustafsson et al., 1994; Stål et al., 1996, 1998, 2000, 2003; Pinzke, 1999; Pinzke et al., 2001; Pinzke, 2003). Besvär hos grisskötare tycks i mycket likna mjölkarnas besvär. Stål & Englund (2005) utförde en epidemiologisk undersökning i suggbesättningar med besättningsstorlekar över 100 suggor. Resultatet från denna studie visade på en hög frekvens belastningsbesvär speciellt i de övre extremiteterna hos både manliga och kvinnliga grisskötare. Symptomen var signifikant fler bland kvinnorna jämfört med bland männen. Eftersom kvinnorna framförallt arbetar i avdelningar för grisning

och digivning ute i våra svenska grisbesättningar visar resultatet på betydelsen av att ägna grisningsboxens utformning särskild uppmärksamhet.

Stål & Englund (2005) visade också att besvären var av typen domning, upplevd nedsatt kraft, tendens att tappa föremål, värk i handleder, värk i fingrar och svårt att knäppa knappar. Arbetsrörelser som innebär upprepade rörelser för hand och handled kan leda till besvär av typen karpaltunnel-syndrom (tryck av medianus nerv i höjd med handleden) (Silverstein et al., 1987; Ohlsson et al., 1994; Ohlsson, 1995). Epidemiologiska studier visar på en viss ökning av karpaltunnel-syndrom bland yrkesgrupper som arbetar mycket med händerna i icke neutrallägen i handleden, dvs mycket böjningar och sträckningar (de Krom et al., 1990). Att arbeta med grisar, boxgrindar och gödselskrapning innebär mycket böjningar och sträckningar med både hand och handled (Nyström, 1997). Vid arbetsmoment som innebär upprepade lyft blir förutom hand/handled även axel/skuldra kraftigt belastade, vilket kan vara en av orsakerna till den höga frekvens av besvär i de övre extremiteterna som redovisades i studien av Stål & Englund (2005).

Enligt en svensk doktorsavhandling av Kolstrup (2005) drabbades djurskötare på både mjölk- och grisgårdar ofta av smärta, värk och obehag i rörelseorganen. Besvären var oftast förekommande i armar och rygg, speciellt bland de kvinnliga djurskötarna. Bland djurskötarna på grisgårdarna var damm och besvärliga arbetsställningar möjliga riskfaktorer för MSDs i de övre extremiteterna. Däremot värderade djurskötarna överlag sin psykosociala arbetsmiljö och mentala hälsa som god och de var nöjda med sitt arbete som djurskötare. Kolstrup (2005) menade därför att det inte fanns något samband mellan MSDs i de övre extremiteterna och de psykosociala arbetsmiljöfaktorerna utan att besvären mer berodde på den fysiska arbetsmiljön.

Med ökande besättningsstorlekar och tuffare ekonomisk konkurrens kan problemen med MSDs inom grisproduktionen förväntas bli än större i framtiden. Detta påverkar att de pågående förändringarna kan leda till en minskad variation i arbetet och en ökad arbetstakt. För att kunna locka svenska ungdomar till arbete inom svensk grisproduktion är det därför av stor betydelse att vidta förebyggande arbete redan nu.

I föreliggande studie har arbetstider och arbetsbelastning vid två olika arbetsmoment i grisningsavdelningen studerats i 16 besättningar med grisningsboxar byggda efter år 2000. Syftet med studien har varit att få ökad kunskap om arbetsbelastning och tidsåtgång hos grisskötare i moderna grisningsboxar och att utifrån dessa kunskaper utarbeta rekommendationer för att undvika belastningsskador.

2 MATERIAL OCH METODER

2.1 Gårdsbesök, enkäter och dokumentation

Totalt har 16 besättningar besökts vid 1-2 tillfällen per besättning. Besättningarna har valts ut i samråd med Swedish Meats/Scan AB. Ett av urvalskriterierna har varit att det i besättningarna ska finnas grisningsboxar byggda kring år 2000 eller senare.

Vid besättningsbesöken har ägare/skötare intervjuats om besättningsdriften, grisningsboxarnas utformning och skötsel, rutiner och hantering av smågrisarna m.m.

Totalt har 7 besättningar med enhetsboxar (typ A) och 9 besättningar med grisningsboxar för grisning och digivning (Typ B) besökts. I en tidigare studie (Olsson et al., 2009) fotograferades grisningsboxarna och mättes upp i detalj. I denna studie har tidigare utförda registreringar kompletterats med detaljer kring grindkonstruktioner, stängningsanordningar, smågrishörnor, utgödslingsluckor m.m.

2.2 Arbetstidsstudier

Tidsstudier för två avgränsade och standardiserade arbetsrutiner utfördes enligt följande:

Arbetsrutin 1 (Work Operation 1, WO1). Gödselskrapning samt kontroll av smågrisar

I denna arbetsrutin kombinerades gödselskrapning och kontroll av smågrisarna. Boxen skapades ren från gödsel enligt de rutiner som användes i besättningen och som framkommit vid enkäten och samtliga smågrisar kontrollerades genom att dessa "jagades" upp så att de gick runt i boxen. Om det i besättningen fanns mer än en rutin för hur rutinen kunde utföras gjordes också mer än en arbetstidsstudie.

Arbetsrutin 2 (Work Operation 2, WO2). Hantering av smågrisar

I denna arbetsrutin registrerades tiden för att fånga och färgmarkera samtliga smågrisar i boxen med färgkrita på ryggen.

Arbetsrutinerna utfördes kontinuerligt inom ett antal grisningsboxar per grisningsavdelning. Tiden för olika arbetsmoment inom respektive arbetsrutin (gå utanför/inne i boxen, öppna/stänga grind, kliva över vägg, gödsla (inifrån eller utifrån boxen), hantera utgödslingslucka, kontrollera smågrisar, fånga och färgmärka smågrisar och arbeta med smågrishörna) registrerades med hjälp av en bärbar handdator (PSION). Båda arbetsrutinerna utfördes av en och samma person i samtliga besättningar (person 1). På motsvarande sätt utfördes allt registreringsarbete med handdatorn av en och samma observatör i samtliga besättningar (person 2).

En mer detaljerad förklaring och beskrivning av vad som avses med de olika arbetsmomenten inom de två arbetsrutinerna framgår nedan:

- Gå utanför/inne i grisningsbox

Personen går utanför eller inne i grisningsboxen. I detta arbetsmoment har skötaren rak rygg.

- Öppna/stänga grind

Detta arbetsmoment innebär att skötaren öppnar alternativt stänger någon typ av grindkonstruktion. Grindutformningen och låsanordningarna varierar dock väsentligt mellan besättningar.



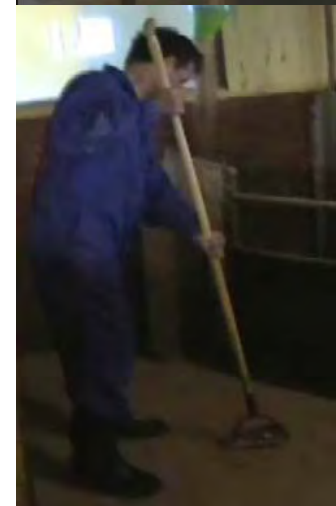
- Kliva över vägg

I vissa besättningar finns grisningsboxar utan grindar. Istället används en avtagbar skiva för att komma in i boxen. I samband med den dagliga utgödslingen blir det dock för komplicerat för skötaren att lyfta av denna skiva. Istället kliver skötaren över väggen för att komma in i boxen.



- Gödsla -inifrån boxen

Om grisarna förorenat på den fasta ytan inne i boxarna gjordes dessa rena genom att manuellt skrapa ut gödseln på spalten eller till någon typ av öppning i spalten.



- Gödsla -utifrån boxen

I vissa besättningar utfördes arbetet med att skrapa gödseln från den fasta ytan till spaltytan i boxen utifrån.



- Hantera utgödslingslucka

I vissa av besättningarna fanns luckor i spalten (inne i eller strax utanför grisningsboxen), som i samband med utgödslingen öppnades för nedskrapning av gödseln.

- Kontrollera smågrisar

Inom arbetsrutinen ”Utgödsling och smågriskontroll” (WO1) utfördes också en kontroll av smågrisarna. Detta gjordes genom att samtliga grisar jagade upp med hjälp av gödselskrapan så att de kunde inspekteras. Att kontrollera smågrisarna i samband med att skötaren är inne i boxen och utgödslar är en vanlig och lämplig rutin.

- Fånga och färgmärka smågrisar

Inom arbetsrutinen ”Hantering av smågrisar” (WO2) fångades och färgmärktes samtliga grisar i en box. Arbetsmomentet ”Fånga och färgmärka smågrisar” simulerade när smågrisar i en box fångas i samband med t ex järninjektion och kastraktion.



- Arbete med smågrishörna

För att underlätta arbetet med att fånga smågrisarna användes ibland smågrishörnan.



2.3 Arbetsbelastning

2.3.1 Värdering med hjälp av videoupptagningar och OWAS

Med hjälp av digitalkamera dokumenterades de olika arbetsmomenten inom de två arbetsrutinerna (tabell 1). Observationsstudier m h a videoregistreringar används för att kunna göra detaljanalyser av arbetsbelastning och för att visualisera och identifiera rörelser och arbetsställningar som förekommer vid de studerade arbetsrutinerna.

En vanligt förekommande observationsmetod som använts för att identifiera och analysera skadliga arbetsställningar och arbetsbelastningar kallas OWAS, Ovako Working posture Analysis System (Karhu et al., 1981) (eller den utökade WOPALAS-metoden, Working Posture Analysing System (Hellsten, 1985; Pinzke, 1999). OWAS och WOPALAS har ofta använts inom och utanför SLU för att studera arbetsställningar inom lantbruket (Zegers, 1987; van der Schilden, 1989; Stål et al., 1995; Nevala-Puranen et al., 1996; Scott & Lambe, 1996).

OWAS-metoden utvecklades i Finland under 80-talet. Genom att ha studerat fotografier från typiska arbetsmoment härleddes 84 grundtyparbetsställningar. Metoden bygger på värdering av ryggens, benens och armarnas positioner (4 ryggpositioner; rak, böjd, vriden, böjd och vriden, 3 armställningar; båda under skulderhöjd, en över skulderhöjd, båda över skulderhöjd, 7 benställningar; sitter, står på två raka ben, står på ett rakt ben, står på två ben med böjda knän, står på ett ben med böjt knä, ligger på knä, går), d v s varje grundtyparbetsställning kan beskrivas med hjälp av en 3-siffrig kod (figur 1).

De olika grundtyparbetsställningarnas belastning bedömdes och placerades därefter, beroende på graden av belastning, in i en fyrgradig åtgärdsklassificering; 1 = Normal - föranleder ej åtgärd, 2 = Belastar - bör åtgärdas inom en nära framtid, 3 = Belastar märkbart - bör åtgärdas snarast möjligt, 4 = Belastar synnerligen - bör åtgärdas omedelbart. Vid klassificering av belastningen tas också hänsyn till tyngden på den börda som hanteras (<10 kg, <20 kg, >20 kg) (figur 1).

En manuell OWAS-studie går till så att arbetsställningen avläses okulärt, t ex var trettionde sekund, vid arbetsplatsen. Rörelseorganens positioner noteras på speciella blanketter. Vid studiens slut sammanräknas frekvensen av de olika kroppsdelarnas positioner. Frekvenstalen omräknas till procenttal som förs in på förtryckta sammanställningsformulär

där angelägenhetsgrad för åtgärder kan avläsas. Flera datoriserade system baserade på OWAS har utvecklats, t ex WinOWAS (<http://turval.me.tut.fi/owas/>) och WOPALAS (Pinzke, 1994). Observatören registrerar arbetsställningarna i dessa system via datorns tangentbord efter att okulärt analyserat en videofilm av arbetet, som stoppats t ex var tredje sekund. Efter det manuella registreringsförfarandet gör datorn de nödvändiga beräkningarna och sammanställningarna av resultaten från en studie. Genom användningen av video- och datorteknik blir analyserna mera entydiga och noggranna och en studie kan lättare upprepas med alternativa tidsintervall.

The screenshot shows the WinOWAS software interface. It is titled "OWAS" and has a "Number of tasks" label. The interface is divided into several sections for selecting body parts and their postures:

- Back:** Four stick figure icons labeled C 1, C 2, C 3, and C 4. C 1 is straight, C 2 is bent, C 3 is twisted, and C 4 is bent and twisted. A list to the right defines these: 1. Straight, 2. Bent, 3. Twisted, 4. Bent and twisted.
- Arms:** Three stick figure icons labeled C 1, C 2, and C 3. C 1 has both arms below shoulder level, C 2 has one arm at or above shoulder level, and C 3 has both arms at or above shoulder level. A list to the right defines these: 1. Both arms below shoulder level, 2. One arm at or above shoulder level, 3. Both arms at or above shoulder level.
- Legs:** Seven stick figure icons labeled C 1 through C 7. C 1 is sitting, C 2 is standing on two straight legs, C 3 is standing on one straight leg, C 4 is standing or squatting on two bent legs, C 5 is standing or squatting on one bent leg, C 6 is kneeling, and C 7 is walking. A list to the right defines these: 1. Sitting, 2. Standing on two straight legs, 3. Standing on one straight leg, 4. Standing or squatting on two bent legs, 5. Standing or squatting on one bent leg, 6. Kneeling, 7. Walking.
- Load:** Three trapezoid icons labeled C 1, C 2, and C 3. C 1 is the smallest, C 2 is medium, and C 3 is the largest. A list to the right defines these: 1. Less or equal to 10 Kg, 2. Greater than 10 Kg and less or equal to 20 Kg, 3. Greater than 20 Kg.

On the right side of the interface, there are controls for "Task" (a dropdown menu set to 1), "Description of the task:" (a text input field), and "% time in this task:" (a percentage input field). Below these are buttons for "SAVE", "DATABASE", and "INFORMATION". At the bottom right, there is a "RESULT" section.

Figur 1. (<http://www.fbfsistemas.com/english/owas3.gif>)

I föreliggande studie användes programmet WinOWAS för att analysera arbetsställningarna i de olika arbetsmomenten som registrerats med videokamera. I WinOWAS noterades arbetspositionerna i respektive arbetsmoment var tredje sekund. Programmet beräknade därefter hur stor procentandel av tiden som arbetsuppgiften utfördes i de 4 olika åtgärdsklasserna. För att erhålla en belastningspoäng för respektive arbetsmoment beräknades ett värde enligt följande formel:

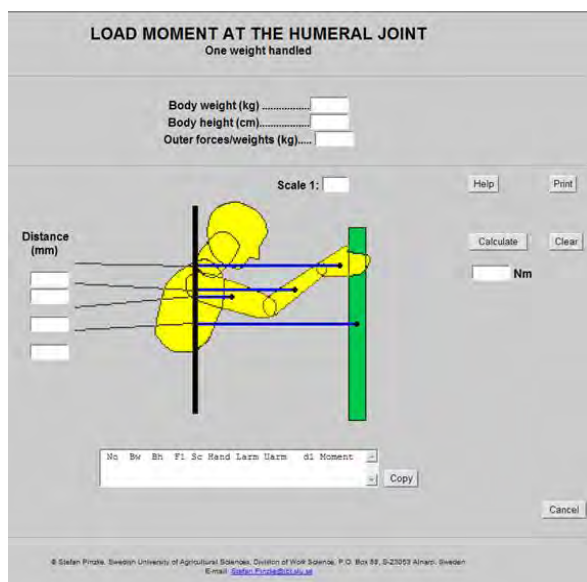
$$P=(1*k_1+2*k_2+3*k_3+4*k_4)/100$$

Där P är belastningspoäng och k1-k4 betecknar andelen i procent i de 4 olika åtgärdsklasserna.

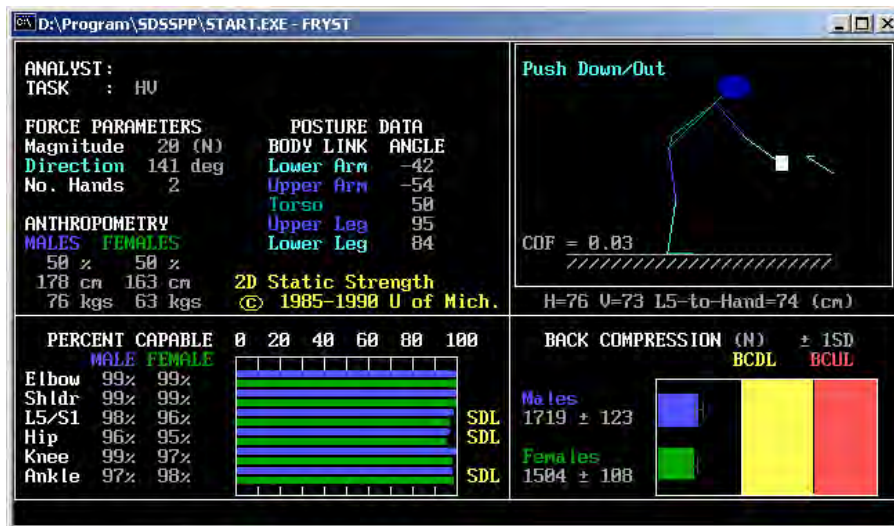
2.3.2 Värdering med hjälp av biomekaniska beräkningar

För att beräkna belastning på olika kroppsdelar kan man använda olika biomekaniska modeller, t ex den biomekaniska modelldockan (Jonsson, 1984; Pinzke, 1994) eller 2DSSPP (University of Michigan, 2D Static Strength Prediction Program, 1993) (Chaffin and Andersson, 1984). För att t ex beräkna momentet på axelleden krävs följande uppgifter: kroppsvikt, längd, vikten av det hanterade föremålet samt de horisontella avstånden från de olika armsegmentens masscentra till lodlinjen genom axelleden (figur 2). På motsvarande sätt kan ryggbelastningen beräknas med programmet 2DSSPP (figur 3).

Försökspersonernas arbetsställningar utifrån videoregistreringarna/fotodokumentationen har utgjort ingångsdata till de biomekaniska beräkningarna.



Figur 2. Beräkning av vridmomentet på axelled med hjälp av den biomekaniska modelldockan.



Figur 3. Beräkning av belastning på ryggen med hjälp av programmet 2DSSPP.

I föreliggande studie beräknades vridmomentet (Nm) som ett mått på den mekaniska belastningen på skulderled och ländrygg (vid L5/S1) för arbetsmomenten "Gödselskrapning (skötaren inne i box)" och "Gödselskrapning (skötaren utanför box)". Belastningen för momentet "Gödselskrapning (skötaren utanför box)" beräknades för att nå med skrapan på avstånden 150 cm respektive 200 cm.

Beräkningar utfördes på en genomsnittlig man (178 cm, 76 kg) respektive kvinna (163 cm, 63 kg). Skrapans vikt sattes till 2 kg (20N). Det antogs att arbetsmomenten utfördes med två händer.

2.4 Bearbetningar

Tider för de olika arbetsmomenten, totaltiden för respektive arbetsrutin (WO1 alternativt WO2) (min per box och besättning), totaltid x arbetsbelastning samt arbetsbelastning (= totaltid x arbetsbelastning/totaltid) har bearbetats statistiskt med hjälp proceduren PROC GLM (variansanalys) i programpaketet SAS (SAS Institute, 1995). Vid bearbetning av resultaten har nedanstående modell använts:

Modell:

$$y_{ijk} = \mu + g_i + e_{ij}$$

y_{ijk} = testvariabel

μ = medelvärde

g_i = boxtyp (A eller B)

e_{ijk} = slumpfel

3 RESULTAT

3.1 Gårdsbesök, enkäter och dokumentation

Dokumentationen från gårdsbesöken visade på en stor variation i utformningen av grisionsboxarna. Mest standardiserade var vägghöjderna. Högsta vägghöjd i boxarna varierade mellan 1,05-1,10 m medan lägsta vägghöjd uppmättes till mellan 0,6-0,86 m. Däremot fanns en stor variation i yta ($6,0\text{--}8,48\text{ m}^2$), längd (2,5-4,0 m) och bredd (1,90-2,40 m) på boxarna.

Förutom de registrerade storleksvariationerna noterades många lösningar på olika inredningsdetaljer. Mer eller mindre väl fungerande lösningar har stor betydelse för hur snabbt och med vilken arbetsbelastning de olika arbetsmomenten kan genomföras. Tex har utformningen av grindarnas låsanordning betydelse för hur snabbt arbetet med att öppna och stänga grindar kan genomföras. I figur 4 finns exempel på olika lösningar. I bilagan finns ytterligare dokumentation och kommentarer till vad man bör tänka på vid val av låsanordningar.



Figur 4. Olika utformningar på låsanordningar.

Ur belastningssynpunkt är det mest optimalt att låsanordningarna är placerade så att skötaren inte behöver böja ryggen för att öppna/stänga. Det är också viktigt att skötaren inte riskerar klämskador vid hantering av grindarna. Fjäderbelastade låsanordningar har fördelen att grindarna kan stängas genom att "slå igen" dem, medan ej fjäderbelastade grindar måste hanteras både i samband med öppning och stängning. Icke fjäderbelastade grindar kräver dock inte samma ansträngning för att öppna.

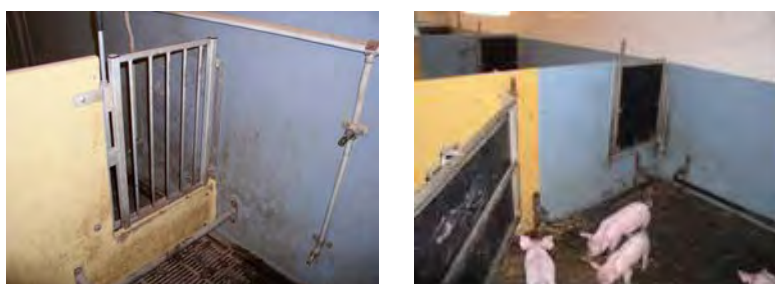
I vissa grisionsboxar saknades helt grindar för att komma in i boxen. I samband med in- och utflyttning av sugga och smågrisar användes istället en skiva som öppning till boxen (figur 5). I samband med daglig utgödsling lyftes dock inte denna skiva av utan skötaren klev normalt över väggen för att komma in i boxen.

Ur belastningssynpunkt är det en nackdel att behöva kliva över en vägg istället för att öppna och gå genom en grind för att komma in i boxen. I OWAS-studierna erhöll "kliva över vägg" en belastningspoäng på 2,0 jämfört med 1,1 för att öppna/stänga grind (tabell 2).



Figur 5. Grisningsbox med öppningsbar skiva istället för grind.

I vissa boxar var grinden i gödselgången mellan boxarna utformad med en "tröskel" så att man både fick hantera en grind och kliva över en lägre vägg vid passage mellan boxarna (figur 6).



Figur 6. I de fall det fanns en grind mellan boxarna i gödselgången var denna ibland utformad med en "tröskel".

Tiden för utgödslingsarbetet påverkades av hygien i boxen men också av vilken lösning som fanns för hur gödseln skrapades ner i gödselrännan (figur 7). Luckor inne i boxarna upplevdes ofta som ett problem eftersom de generellt inte var tillräckligt hållbara för grisarnas påverkan. I vissa boxar fanns istället större öppningar utan luckor i bakre kanten av gödselgången. Då grisarna blev lite större fungerade detta bra, men i vissa besättningar menade man att det i samband med grisningen var nödvändigt att täcka över dessa öppningar. Öppningar under grinden mellan boxarna i gödselgången tycktes vara den mest uppskattade lösningen. Dock ska poängteras att långt ifrån alla av de studerade grisningsboxarna var försedda med grindar i gödselgången.

I många av besättningarna skrapades inte gödseln ner i gödselluckorna/öppningarna dagligen. Istället gödslade man bara den fasta ytan i boxen vissa dagar i vecka och skrapade ut den eventuella gödsel som fanns på denna yta på spalten.



Figur 7. Exempel på utgödslingsluckor i grisningsboxarna.

Själva gödselskrapningsarbetet utfördes oftast inifrån men även utifrån boxen. När skötaren gödslade boxen utifrån befann sig denne i inspektionsgången (figur 8). Förutsättningar för att detta skulle vara möjligt var att boxen var "framåtvänd" d v s hade den fasta ytan mot inspektionsgången samt att spaltytan var relativt stor så att den fasta ytan inte var alltför djup.



Figur 8. Arbetsställning då gödselskrapningsarbetet utfördes från inspektionsgången.

För arbetsmomentet "fånga och färgmärka smågrisar" underlättades infångandet av smågrisarna om grisarna kunde samlas i smågrishörnan (figur 9). I de flesta enhetsboxar fanns en permanent stängbar skiva som avgränsade smågrishörnan. Skivan kunde antingen hållas i stängt läge genom sin egen tyngd eller vara låsbar. Låsbara skivor var svårare att manövrera men hade fördelen att suggan inte kunde lyfta skivan.

I många av grisningsboxarna för enbart grisning och digivning (tillväxtboxsystemet) saknades permanenta innestängningsanordningar. Istället kunde smågrisarna stängas inne i smågrishörnan genom att en flyttbar skiva hakades i metallprofiler på boxväggen.



Figur 9. Permanenta och tillfälliga innestängningsanordningar i smågrishörnan.

3.2 Arbetstidsstudier

Medeltiden för gödselskrapning var 0,44 minuter per box. Övrig tid i moment WO1 utgjordes av arbete med grindar, transport mellan boxar m.m.

I medeltal var tiden för gödselskrapning samt totaltiden för hela arbetsmomentet något längre i typ A-boxarna (0,47 min och 0,95 min) jämfört med i typ B-boxarna (0,41 min och 0,75 min). Enligt tabell 1 är skillnaden mellan boxtyperna dock inte statistiskt signifikant.

Typ A boxarna skrapades till övervägande delen inifrån boxen (98 % = 0,46 min/box) medan typ B boxen oftare skrapades utifrån inspektionsgången (55 % = 0,23 min/box).

Tabell 1. Sammanställning av arbetstider (min) \pm standardfel för olika arbetsmoment inom de studerade arbetsrutinerna WO1, "Utgödsling och kontroll av smågrisar" och WO2, "Hantering av smågrisar". Okorrigerade medelvärden

| | Enhetsbox, Typ A | Grisningsbox för grisning och digivning, Typ B | Signif. | p-värde |
|--|-----------------------------------|---|------------|-------------|
| Antal besättningar | 7 | 9 | | |
| Arbetsrutin WO1 (<i>Work Operation 1</i>) | | | | |
| - transport utanför boxen | 0,02 \pm 0,01 | 0,07 \pm 0,01 | * | 0,05 |
| - öppna/stänga grindar | 0,16 \pm 0,02 | 0,05 \pm 0,02 | ** | 0,0014 |
| - kliva över vägg | 0,00 | 0,01 \pm 0,005 | e s | 0,10 |
| - kontroll av smågrisar | 0,14 \pm 0,01 | 0,16 \pm 0,01 | e s | 0,16 |
| - transport inne i boxen | 0,11 \pm 0,01 | 0,05 \pm 0,01 | ** | 0,007 |
| - annat (smågrishörna, lucka m m) | 0,05 \pm 0,02 | 0,01 \pm 0,01 | e s | 0,09 |
| - gödselskrapning | 0,47 \pm 0,07 | 0,42 \pm 0,05 | e s | 0,50 |
| - summa | 0,95 \pm 0,12 | 0,76 \pm 0,05 | e s | 0,12 |
| Arbetsrutin WO2 (<i>Work Operation 2</i>) | | | | |
| - transport utanför boxen | 0,05 \pm 0,02 | 0,08 \pm 0,02 | e s | 0,27 |
| - öppna/stänga grindar | 0,31 \pm 0,16 | 0,68 \pm 0,17 | e s | 0,15 |
| - kliva över vägg | 0,00 | 0,07 \pm 0,02 | ** | 0,003 |
| - transport inne i boxen | 0,16 \pm 0,05 | 0,18 \pm 0,04 | e s | 0,72 |
| - hantering av smågrishörna | 0,31 \pm 0,11 | 0,15 \pm 0,05 | e s | 0,17 |
| - fånga och färgmärka smågrisar | 1,38 \pm 0,14 | 1,50 \pm 0,20 | e s | 0,63 |
| - summa | 2,21 \pm 0,24 | 2,67 \pm 0,24 | e s | 0,17 |

e s = ej signifikant; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Arbetsrutinen WO2 tog i medeltal 2,47 minuter per box (korrigerat till 11 grisar per box). Av denna tid tog själva handhavandet av grisarna 1,45 min d v s ca 60 % av totaltiden med viss variation mellan besättningarna. Övrig tid i momentet utgjordes av tid för hantering av grindar, klivande över väggar, arbete med innestängning av grisarna i smågrishörna, transport mellan boxar o s v.

I medeltal var tiden för att fånga och färgmärka grisarna något kortare i typ A-boxarna (1,38 min) utan skyddsanordningar jämfört med i typ B-boxarna (1,50 min) med skyddsanordningar. Skillnaden var dock inte signifikant (tabell 1).

Inte heller vad gäller totaltiden för hanteringsmomentet, WO2, konstaterades någon signifikant skillnad mellan boxtyper. I medeltal tog hela arbetsmomentet WO2, 2,21 min per box i boxtyp A jämfört med 2,67 min per box i boxtyp B (tabell 1).

3.3 Arbetsbelastning

3.3.1 Värdering med hjälp av videoupptagningar och OWAS

I tabell 2 visas resultat för beräkningarna av belastningspoäng för de arbetsmoment som registrerades inom arbetsrutinen WO1. Samtliga kroppsställningar som registrerades inom arbetsmomentet "transport utanför/inne i grisningsbox" innefattades under kategori 1. P.g.a någon enstaka registrering av böjd rygg (som tillhör kategori 2) i samband med arbetsmomentet "öppna/stänga grind" blev medeltalet något över 1 för detta moment. Samtliga dokumenterade kroppsställningar inom arbetsmomentet "kliva över vägg" tillhörde kategori 2. Även samtliga kroppsställningar vid arbete med smågrishörnan tillhörde kategori 2. Huvudsakligen berodde detta på att ryggen ofta var böjd eller vriden. Kroppsställningar inom både kategori 1 och 2 resulterade i ett genomsnittligt belastningsvärde av 1,80 för arbetsmomentet "kontroll av smågrisar". Gödselskrapning då skötaren utförde arbetet inifrån boxen resulterade i en belastningspoäng på 1,50 jämfört med 1,83 då skötaren utförde detta arbete från inspektionsgången utanför boxen. Detta beror på att framförallt ryggen blir utsatt för större belastning då gödselskrapningen sker utifrån boxen.

Tabell 2. Procent av tiden i de olika åtgärdskategorierna och beräknade belastningspoäng för samtliga arbetsmoment inom arbetsrutin "Gödselskrapning samt kontroll av smågrisar", WO1

| | Åtgärdskategori (Åtgk) | | | | Belastningspoäng* |
|--|------------------------|-------|-----|-----|-------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Transport utanför eller inne i grisningbox | 100,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,00 |
| Öppna/stänga grind | 91,4 | 8,6 | 0,0 | 0,0 | 1,10 |
| Kliva över vägg | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 0,0 | 2,00 |
| Kontroll av smågrisar | 20,0 | 80,0 | 0,0 | 0,0 | 1,80 |
| Hantering av utgödslingslucka | 25,0 | 75,0 | 0,0 | 0,0 | 1,75 |
| Gödselskrapning (skötaren inne i boxen) | 50,0 | 50,0 | 0,0 | 0,0 | 1,50 |
| Gödselskrapning (skötaren utanför boxen) | 16,7 | 83,3 | 0,0 | 0,0 | 1,83 |

*Belastningspoäng = $((1 \times \% \text{Åtgk1}) + (2 \times \% \text{Åtgk2}) + (3 \times \% \text{Åtgk3}) + (4 \times \% \text{Åtgk4}))/100$

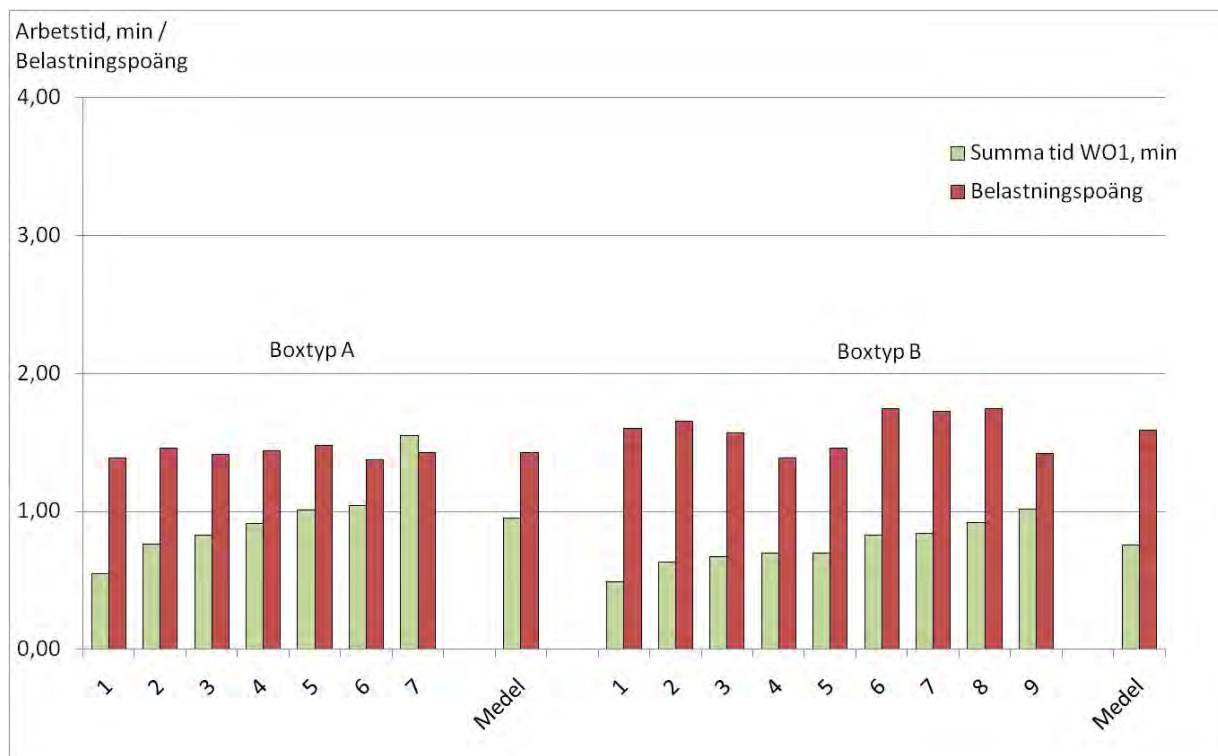
I tabell 3 visas resultat för beräkningarna av belastningspoäng för de arbetsmoment som registrerades inom arbetsrutinen WO2 "Hantering av smågrisar". Att fånga och färgmärka grisarna innebar både böjningar och vridningar av ryggen och detta arbetsmoment var därför det mest belastande momentet inom rutinen WO2. Belastningspoängen för detta moment noterades till 2,65.

Tabell 3. Procent av tiden i de olika åtgärdskategorierna och beräknade belastningspoäng för samtliga arbetsmoment inom arbetsrutin ”Hantering av smågrisar”, WO2

| | Åtgärdskategori (Åtgk) | | | | Belastningspoäng* |
|--------------------------------------|------------------------|-------|------|------|-------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Transport utanför/inne i grisningbox | 100,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,00 |
| Öppna/stänga grind | 91,4 | 8,6 | 0,0 | 0,0 | 1,09 |
| Kliva över vägg | 0 | 100,0 | 0,0 | 0,0 | 2,00 |
| Fånga och färgmärka smågrisar | 13,0 | 30,4 | 34,8 | 21,7 | 2,65 |
| Arbete med smågrishörna | 0 | 100 | 0 | 0 | 2,00 |

*Belastningspoäng = $((1 \times \% \text{Åtgk1}) + (2 \times \% \text{Åtgk2}) + (3 \times \% \text{Åtgk3}) + (4 \times \% \text{Åtgk4}))/100$

I figur 10 redovisas arbetstiden och arbetsbelastningen (Σ (belastningspoäng x arbetstid för varje arbetsmoment)/totala tiden) för arbetsrutin 1 (WO1). Av figuren framgår det att en kort arbetstid för arbetsrutin WO1 i många fall får ”betalas” genom en högre arbetsbelastning. Trots en numeriskt längre arbetstid (ej signifikant) för arbetsrutinen WO1 i enhetsboxen registrerades i medeltal en signifikant lägre arbetsbelastning för WO1 i typ A-boxen (enhetsboxen) jämfört med i typ B-boxen (tabell 4).



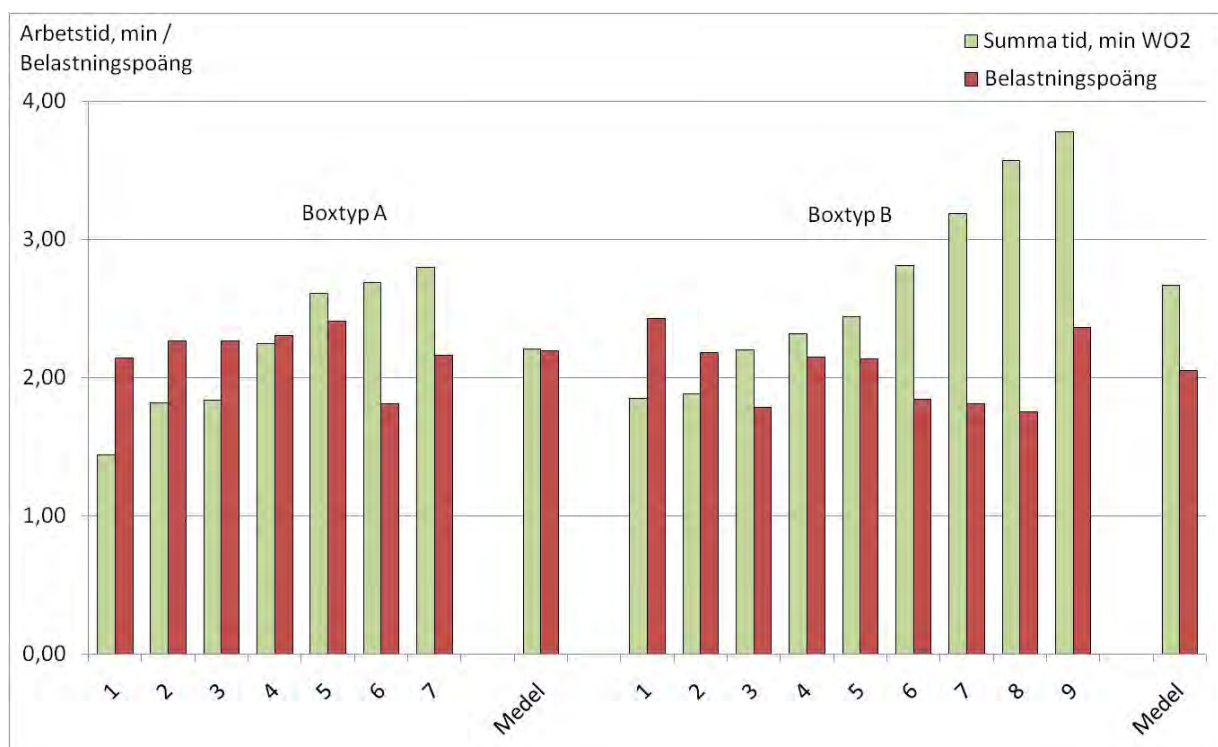
Figur 10. Sammanställning av arbetstid och arbetsbelastning i de studerade besättningarna för arbetsrutin WO1, ”Utgödsling och kontroll av smågrisar”.

Tabell 4. Arbetstid och arbetsbelastning för rutinerna "Utgödsling och kontroll av smågrisar" (WO1) samt "Hantering av smågrisar" (WO2). Okorrigerade medelvärden

| | Enhetsbox Typ A | Grisningsbox för grisning och digivning Typ B | Signif. | p-värde |
|--------------------------|--------------------|--|---------|---------|
| Antal besättningar | 7 | 9 | | |
| Arbetsrutin, WO1 | | | | |
| Tid, min per box | 0,95 ± 0,12 | 0,76 ± 0,05 | e s | 0,12 |
| Tid x poäng, per box | 1,36 ± 0,17 | 1,19 ± 0,09 | e s | 0,37 |
| Belastningspoäng per box | 1,43 ± 0,01 | 1,59 ± 0,05 | * | 0,01 |
| Arbetsrutin, WO2 | | | | |
| Tid, min per box | 2,21 ± 0,20 | 2,67 ± 0,24 | e s | 0,17 |
| Tid x poäng, per box | 4,83 ± 0,43 | 5,43 ± 0,50 | e s | 0,39 |
| Belastningspoäng per box | 2,19 ± 0,07 | 2,05 ± 0,09 | e s | 0,24 |

e s = ej signifikant; * = $p < 0,05$

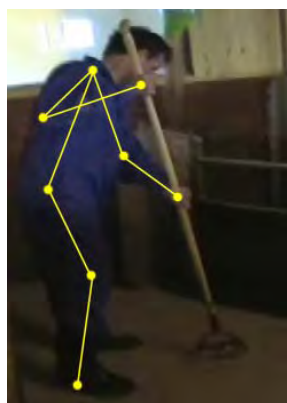
Förhållandet för arbetsrutinen WO2 var det omvända. En tendens till en kortare arbetsinsats för rutinen WO2 i enhetsboxarna (typ A) vändes till en tendens till en högre arbetsbelastning i denna boxtyp då arbetsbelastningen för rutinen WO2 "Hantering av smågrisar" beräknades (tabell 4, figur 11).



Figur 11. Sammanställning av arbetstid och arbetsbelastning i de studerade besättningarna för arbetsrutin WO2, "Hantering av smågrisar".

3.3.2 Värdering med hjälp av biomekaniska beräkningar

Den mekaniska belastningen på skulderled och rygg har beräknats för arbetsmomenten "Gödselskrapning" då skötaren utför arbetet inifrån boxen respektive då skötaren utför arbetet utifrån boxen (figur 12). Vid gödselskrapning utifrån boxen har två olika djup (150 respektive 200 cm) för hur långt skötaren maximalt behöver nå jämförts.



a)



b)

Figur 12. Exempel på arbetsställningar vid a) Gödselskrapning (skötaren inne i boxen) och b) Gödselskrapning (skötaren utför arbetet utifrån boxen).

Tabell 5. Biomekanisk belastning på skulderled och rygg vid arbetsmomentet "Gödselskrapning", Nm

| Arbetsmoment | | Skuldra moment (Nm) | Rygg (L5/S1) moment (Nm) |
|---|--------|---------------------|--------------------------|
| Gödselskrapning (skötaren inne i boxen) | Man | 3,5 | 23,9 |
| | Kvinna | 2,5 | 16,9 |
| Gödselskrapning (skötaren utanför boxen) Skötaren behöver maximalt nå 150 cm | Man | 7,5 | 71,7 |
| | Kvinna | 4,7 | 53,1 |
| Gödselskrapning (skötaren utanför boxen) Skötaren behöver maximalt nå 200 cm | Man | 7,8 | 126,3 |
| | Kvinna | 6,2 | 95,2 |

Högst belastning på både skuldra och rygg erhöles vid gödselskrapning utanför box då skötaren maximalt måste nå 200 cm (tabell 5). Belastningen för en man med genomsnittliga kroppsmaått reducerades med ca 4 % på skuldran och 44 % på ryggen om skötaren endast

behövde nå 150 cm och med 55 % respektive 81 % då gödselskrapningen utfördes inne i boxen. För en genomsnittskvinna var belastningsreduktionen ännu högre.

Resultaten från de biomekaniska beräkningarna bekräftar också resultaten från OWAS-analysen, som visar att arbetsställningen vid gödselskrapning, då skötaren utför arbetet utanför boxen, oftare återfinns i kategori 2, d.v.s. oftare utförs med böjd rygg och med armarna över axelhöjd, jämfört med då skötaren är inne i boxen (tabell 2).

Resultaten visar också att boxutformningen har extra stor betydelse då gödselskrapningen utförs utifrån boxen. Ju djupare den fasta ytan i boxen är, desto längre in i boxen behöver man böja sig framåt och skrapa med ökad skulder- och ryggbelastning som följd.

4. DISKUSSION

För att få en internationell konkurrenskraft på lång sikt måste svensk grisproduktion ständigt sträva mot en förbättrad produktivitet och effektivitet. Ett led i detta arbete är att effektivisera och rationalisera arbetsförbrukningen i besättningarna. Den ”svenska modellen” med en sträng djurskyddslagstiftning och högre krav på totalyta, fast yta och strömedel till grisarna än vad som gäller utomlands, medför per definition dock alltid en arbetsinsats då det gäller utgödsling och ströning i boxarna.

Hur stor arbetsinsats som krävs påverkas av grisionsboxarnas detaljutformning. Hur en svensk grisionsbox får se ut i detalj regleras i Jordbruksverkets / Djurskyddsmyndighetens djurskyddsföreskrifter. Dessa har ändrats i ett antal avseenden under senare år. Sedan år 2000 har föreskrifterna kring svenska grisionsboxar sett ut enligt följande:

| | Minimiytor för digivande suggor, ströad liggbox | | |
|--|--|--------------------------|---|
| | Liggyta, m ² | Totalyta, m ² | |
| SJVFS 2000:107 (Omtryck av föreskrifter SJVFS 1993:129) | 5 | 6 | |
| SJVFS 2003:6, DFS 2004:17 | 4 | 6 | Liggarean får inte vara försedd med dränerande golv. |
| DFS 2006:4, SJVFS 2010:15 | 4 | 6 | Minst tre fjärdedelar av föreskriven liggarean i en ströad liggbox för digivande suggor ska bestå av ett golv som inte är dränerande golv. |

(<http://www.jordbruksverket.se/forfattningar>)

Sedan år 2006 är det alltså tillräckligt att ha en fast yta (inte dränerande) av 3 m² i grisionsboxen medan minimimåttet på den fasta ytan tidigare var 4 m². Denna modifiering utfördes huvudsakligen för att förbättra hygien och hälsoläget i grisionsboxarna (Westin, 2005; Holmgren et al., 2007). Modifieringen kan även antas påverka arbetstiden och arbetsinsatsen för bl a arbetet med att utgödsla.

I denna studie har resultatet av förändringen av djurskyddsföreskrifterna på arbetstid och arbetsbelastning för två olika arbetsmoment: 1) utgödsling och smågriskontroll (WO1) samt 2) hantering av smågrisar (WO2), utvärderats.

Grisningsboxar, i vilka en del av golvet utgörs av fast yta, kommer alltid att kräva en viss arbetsinsats för utgödsling och rengöring. Arbetsinsatsen för utgödsling påverkas av boxhygien, som i sin tur beror på klimat, ventilation och luftföroreningar i avdelningen, men också av den fasta ytan storlek. Som förväntat visar den utförda studien att arbetsinsatsen för utgödsling och kontroll av smågrisar (WO1) var högre (0,95 min per box) i typ A-boxarna, med en större andel (64 %) fast yta i boxen jämfört med i typ B-boxarna (0,76 min per box), med en mindre andel (52 %) fast yta i boxen. Variationen mellan olika besättningar var dock stor och den registrerade skillnaden var inte signifikant. Resultatet antyder att det inte enbart är storleksförhållandena mellan fast och dränerad golvyta som påverkar utgödslingsarbetet. Intressant att lägga märke är också att själva utgödslingsarbetet i boxtyp B inte reducerades

lika mycket som totaltiden för momentet (WO1). Istället var det tiden med att öppna och stänga grindar som minskade i typ B-boxen inom arbetsmomentet "Utgödsling och smågriskontroll" (WO1). Detta förklaras av att det i typ B-boxarna var möjligt att nå och skrapa den fasta ytan utifrån inspektionsgången eftersom den fasta ytan inte hade samma djup som i boxtyp A. På detta sätt kunde arbetstid med att öppna grindar och gå in i boxen sparas.

Vid studierna av arbetsbelastningen visade det sig dock vara mer belastande att skrapa/gödsla utifrån (belastningspoäng 1,83) jämfört med inifrån boxen (belastningspoäng 1,50). Att skrapa bort gödsel utifrån innebär fler böjningar och vridningar av ryggen jämfört med då arbetsmomentet utfördes inifrån boxen. De biomekaniska beräkningarna visade också att det kan vara upp till fyra gånger mer belastande, framförallt för ryggen, att skrapa gödsel utifrån jämfört med att gödsla inifrån boxen. Belastningen är beroende av hur långt in i boxen skötaren behöver böja sig för att nå med skrapan. Hur långt man behöver sträcka sig beror i sin tur bl.a. på djupet på den fasta ytan i boxen. Även höjden på boxväggen och gödselytans placering i förhållande till inspektionsgången påverkar belastningen då gödselskrapningen utförs utifrån boxen. T ex minskas ryggbelastningen med mer än 40 % om skötaren inte behöver nå mer än 150 jämfört med 200 cm.

Resultatet är intressant och bör leda till viss eftertanke ute i besättningarna, särskilt för personer i arbetsledande positioner. Samtidigt med att en positiv och eftertraktad rationalisering av utgödslingsarbetet tycks vara möjlig att uppnå i de nyare grisionsboxarna, blir alltså det utgödslingsarbete som kvarstår mer belastande. Med tanke på att djurskötare redan i dagens läge rapporterar hög frekvens av belastningsbesvär i framförallt armar och rygg, är de ökade belastningsresultaten som framkommit i denna studie något oroväckande för den nya och effektiva grisproduktionen.

Sammanfattningsvis kan konstateras att de "nya" svenska grisionsboxarna tycks vara mer konkurrenskraftiga vad gäller arbetstiden för utgödslingsarbetet, men att det utgödslingsarbete som kvarstår blir mer belastande. För arbetstagaren innebär detta alltså inte direkt något positivt. Samtidigt med att arbetstagaren hinner gödsla fler av de nyare grisionsboxarna på samma arbetstid, ökar arbetsbelastningen totalt sett. Förhållandet innebär att kraven på en bra och genomtänkt arbetsorganisation i framtidens grisproducerande besättningar blir ännu högre, för att inte personalen ska riskera framtida arbetsskador. I detta sammanhang föreslås att det moderna och storskaliga jordbruket använder sig av de erfarenheter som gjorts inom industrin. Arbetsrotation och omväxling i arbetet rekommenderas som viktiga komponenter i ett framtida arbete för att minska arbetsskadorna bland djurskötare.

5. LITTERATUR

- Chaffin, D. B. & Andersson, G. B. J., 1984. Occupational Biomechanics. Wiley, New York.
- Clark, S., Rylander, R. & Larsson, L. 1983. Airborne bacteria, endotoxin, and fungi in dust in poultry and swine confinement buildings. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* 1983;44, pp 537-541.
- de Krom, M.C.T.F.M., Kester, A. D. M., Knipschild, P.G. & Spaans, F. 1990. Risk factors for carpal tunnel syndrome. *Am. J. Epidemiol.* 132;1102-110.
- European Agency for Safety and Health at Work EUROPEAN RISK OBSERVATORY REPORT OSH in figures: Work-related musculoskeletal disorders in the EU — Facts and figures. (http://osha.europa.eu/sv/sector/agriculture/index_html/msds)
- Gustafsson, B., Pinzke, S. & Isberg P. E. 1994. Musculoskeletal symptoms in Swedish dairy farmers. *Swedish J. Agrc. Res.*, 24, pp 177-188.
- Hellsten, M. 1985. WOPALAS - en praktisk handledning för studier av arbetsställning och arbetsbelastning. PM 1985-09-06, Tekniska Högskolan (KTH), Bygghygienlaboratoriet, Stockholm. (in Swedish)
- Holmgren, N., Mattsson, B. & Lundeheim, N. 2007. Inverkan av grisningsboxars golv på klöv- och benskador hos spädkgrisar. *Pig. Nr* 40.
- Jonsson, B. 1984. Rörelseorganens funktionella anatomi och biomekanik. Utbildning 1984:12, Arbetarskyddsstyrelsen, Arbetsfysiologiska enheten i Umeå, Stockholm. (in Swedish)
- Karhu, O., Häkkinen, R., Sorvali, P. & Vepsäläinen. 1981. Observing working postures in industry: Examples of OWAS application. *Applied Ergonomics* 12 (1):13-17.
- Kolstrup, C. 2005. Personligt meddelande. Doktorand JBT, Alnarp.
- Kolstrup, C., Stål, M. & Pinzke, S. 2006. Pain, ache and discomfort: The reward for working with many cows and sows? *The journal of Agromedicine*; 11(2):45-54.
- Lundqvist, P. 1988. Working environment in farm buildings. Results of studies in livestock buildings and greenhouses. Swedish university of agricultural sciences. Department of farm buildings. Dissertation. Report 58. Lund.
- Mattsson, B., Susic, Z., Lundeheim, N., & Persson, E. 2004. Arbetstidsåtgång i svensk grisproduktion. Svenska Pig, Rapport nr 31.
- Nevala-Puranen, N., Kallionpää, M. & Ojanen, K. 1996. Physical load and strain in parlor milking. *International Journal of Industrial Ergonomics* 18:277-282.
- Nyström, C. 1997. The workload in different farrowing and suckling period boxes. MSc thesis. Uppsala, Sweden. Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Agricultural Engineering, Building Design Section.
- Ohlsson, K. 1995. Neck and upper limb disorders in female workers performing repetitive industrial tasks, Doctoral thesis, Department of Occupational and Environmental Medicine. Lund University: Lund, Sweden.
- Ohlsson, K., Hansson, G-A, Balogh, I., Strömberg, U., Pålsson, B., Nordander, C., Rylander, L. & Skerfving, S. 1994. Disorders of the neck and upper limbs in women in the fish processing industry. *Occup. Environ. Med.*, 51 (12), pp 826-832.
- Olsson, A-Ch., Andersson, M., Lörincz, A., Rantzer, D. & Botermans, J. 2009. Arbetseffektiva grisningsboxar- en fältstudie. LTJ-rapport 2009:4. Sveriges Lantbruksuniversitet. Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap.

- Pinzke, S. 1994. A computerised system for analysing working postures in agriculture. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 13:307-315.
- Pinzke, S. 1999. TOWARDS THE GOOD WORK. Methods for Studying Working Postures to Prevent Musculoskeletal Disorders with Farming as Reference Work. Doctoral thesis. SLU, Alnarp, Sweden.
- Pinzke, S. 2003. Changes in Working Conditions and Health among Dairy Farmers in Southern Sweden – A 14-Year Follow-Up. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 10, pp 185-195.
- Pinzke, S., Stål, M. & Hansson, G-Å. 2001. Physical workload on upper extremities in various operations during machine milking. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 8, pp 63-70.
- Scott, G.B. & Lambe, N.R. 1996. Working practices in a perchery system, using the OVAKO Working posture Analysing System (OWAS). *Applied Ergonomics* 27 (5):281-284.
- Silverstein, B.A., Fine, I.J. & Armstrong, T.J. 1987. Occupational factors and carpal tunnel syndrome. *Am. J. Ind. Med.* 11:343-358.
- van der Schilden, M. 1989. The OWAS system for analysing working postures. *Acta Horticulturae* 237:129-136.
- SAS Institute, 1995. SAS User's Guide. Statistics. SAS Inst., Inc., Cary, NC.
- Stål, M. & Englund, J.-E. 2005. Gender difference in prevalence of upper extremity musculoskeletal symptoms among Swedish pig farmers. *Journal of Agricultural Safety and Health*, 11 (1), pp 7-17.
- Stål, M., Lundqvist, P., Pinzke, S. & Gustafsson, B. 1995. Working environment in greenhouses. Part 7. Musculoskeletal disorders in greenhouse workers. Report 99, Department of Agricultural Biosystems and Technology, The Swedish University of Agricultural Sciences, Lund. (in Swedish with English summary)
- Stål, M., Moritz, U., Gustafsson, B. & Johnsson, B. 1996. Milking is a high-risk job for young females. *Scand. J. Rehab. Med.* 28:95-104.
- Stål, M., Hagert, C-G. & Moritz, U. 1998. Upper extremity nerve involvement in Swedish female machine milkers. *Am. J. Ind. Med.* 33:551-559.
- Stål, M., Hansson, G-A. & Moritz, M. 2000. Upper extremity muscular load during machine milking. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 26 (1), pp 9-17.
- Stål, M., Pinzke, S. & Hansson, G-A. 2003. Highly repetitive work operations in a modern milking system. A case study of wrist positions and movements in a rotary system. *Ann. Agec. Environ. Med.*, 10, pp 67-72.
- Udesen F. K. & Rasmussen, J. 2001. Omkostnader ved svineproduktion i udvalgte lande. Rapport nr 19. Danske Slagterier. Landsudvalget for Svin, København.
- University of Michigan, 2D static strength prediction program, 1993. Version 2.0, Users manual, The University of Michigan, Center for ergonomics, Michigan, USA.
- Westin, R. 2005. Betydelsen av grisningsboxens utformning för hälsa och beteende hos sugga och smågrisar under grisning och digivning- en litteraturstudie. *Pig* Nr 36.
- Zegers, D. 1987. The application of the OWAS & NIOSH working posture analysing systems in the Dutch agriculture. In Abstracts of the IXth joint international ergonomics symposium "working postures in agriculture and forestry" CIGR/IAAMRH/IUFRO, Kuopio, Finland, 29-30.

6. BILAGA- DOKUMENTATION AV OLIKA LÖSNINGAR

Transportgångar

Gångtiderna utanför och inne i grisningsboxarna kan bli avsevärda i stora grisningsavdelningar.



Grindar och öppnings-/låsanordningar in till grisningsboxarna

Svåråtkomlig låsanordning med stor klämrisk.



Vanligt "pinnlås" utan fjäderbelastning. Relativt greppvänligt då metallpinnen är högre än inredningen.



”Pinnlås” med betydligt sämre greppvänlighet. Klämrisk!



Fjäderbelastade grindlås med plasthandtag för bra greppvänlighet.
Något mer belastande för armen att öppna jämfört med lås utan fjäderbelastning.
Dock ger denna lösning möjlighet stänga grinden genom att slå igen den.



Avtagbar skiva för öppning in till boxen.
Enkel lösning som dock innebär att skötaren kliver över väggen i samband med de dagliga gödselrutinerna i boxen.



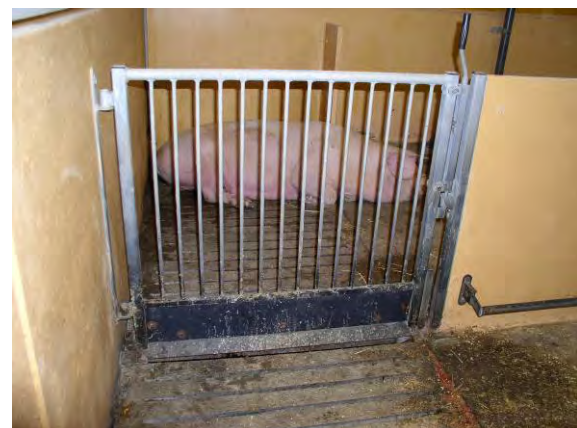
Grindar och öppnings-/låsanordningar i gödselgången mellan grisningsboxarna



Om öppningsanordningen är placerad mot väggen är låsets utformning extra viktig för att undvika klämrisk.



Då öppningshandtaget placeras inmot boxen blir handtaget mer lättåtkomligt och klämrisk undviks.





I vissa boxar fanns bara en mindre grind med "tröskel" i gödselgången mellan grisionsboxarna.

I andra boxar saknades helt möjlighet att komma mellan boxarna via gödselgången. Detta upplevde skötarna som en stor nackdel.



Fästen och låsanordningar på skyddsgrindar



Utgödslingsluckor

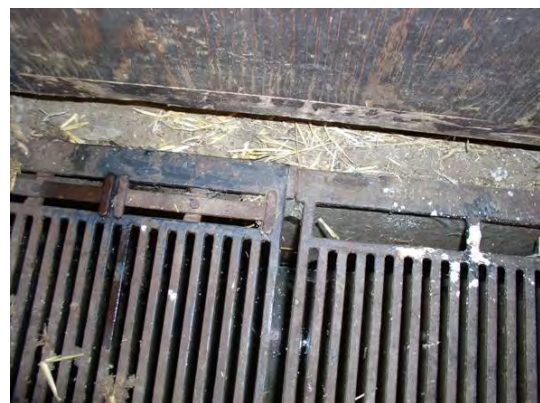
Luckor för gödselnedskrapning på spaltytan inne i boxen. Denna lösning kan vara svår att få "grissäker" och var svåröppnad i åtskilliga av de boxar vi studerade.



Öppningar för gödselnedskrapning vid bakväggen i boxen.

Denna lösning har fördelen att det inte är någon lucka som behöver öppnas, men nackdelen att nyfödda grisar kan riskera att ramla ner med benen i hålen.

Hålen kan därför inte göras för stora, vilket i sin tur försvårar nedskrapningsarbetet.



Öppning för utgödsling under grinden mellan grisningsboxarna i gödselgången bedöms som den mest hållbara och flexibla lösningen.



Dränerande golv

Hållbarheten hos både plast- och gjutjärnsspalt noterades vara bristfällig i vissa av besättningarna.



Konstruktioner för svängbara värmelampor



Utformning av tråg

Genom att gjuta in tråget mot golvet undviks småutrymmen som kan vara svåra att rengöra och som kan kräva specialskrapor.



Övrigt

Att använda boxväggen för att föra över viktig information mellan djurskötare kan vara ett användbart tips!

